

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA E CLÍNICA MÉDICAS (2.ª CADEIRA)

Diretor: Prof. Dr. Paulo de Carvalho Pereira

## VARIAÇÕES DOS TEÓRES PROTEÍCOS DO SANGUE DE CAPRINOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO ETÁRIO

(VARIATIONS ON THE PROTEIC LEVELS OF THE BLOOD OF GOATS  
DURING THE AGE DEVELOPMENT)

EDUARDO HARRY BIRGEL

Assistente Doutor

Em trabalhos anteriores, BIRGEL (1967), BIRGEL e GALVÃO (1968), BIRGEL e ARAUJO (1969) e BIRGEL (1969) estabelecem os teóres normais das proteínas sanguíneas de caprinos do sexo feminino, criados no Estado de São Paulo e fazendo estudo dos fatores causadores de variação, afirmam as influências racias e alimentares sobre as proteínas sanguíneas. Nos trabalhos citados, os autores apresentam vasta revisão bibliográfica, na qual se evidencia que poucas pesquisas se destinam a esclarecer a influência do fator etário sobre o quadro protéico de caprinos.

FALASCHINI e col. (1954), apresentam um estudo baseado no perfil electroforético de 15 caprinos durante seus seis primeiros meses de vida. Observam que no 2.º mês de vida, há diminuição do teor de proteína total, seguidos de aumento gradativo, atingindo os valores máximos no quinto mês de vida. A distribuição das frações albumina decresce gradativamente com o aumento da idade, e conseqüentemente há aumento proporcional das globulinas.

BARBORIACK e col. (1958), estudando a constituição protéica do soro de fetos da espécie caprina, verificam que o mesmo difere do materno, pela presença de uma proteína especial, a "fetuina", e pela falta da fração gama globulina. O feto ao se desenvolver, apresenta incremento nos teóres de proteína total e albumina, decréscimo na taxa de "fetuina" e manutenção dos níveis das frações alfa 1, alfa 2 e beta globulinas.

GORCZYCA e MCCARTY (1959), GORCZYCA e col. (1959) e GORCZYCA e col. (1960) afirmam a existência de influências de fatores etários sobre o fracionamento protéico do soro sanguíneo de caprinos. Estes autores observam, que com o desenvolvimento etário

há aumento dos teôres médios de proteína total, globulinas e gama globulinas com diminuição de valores de albumina e relação albumina globulinas.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas amostras sanguíneas de 150 animais da espécie caprina (*Capra hircus*) do sexo feminino, clinicamente sadios, criados no Estado de São Paulo. Formaram-se 5 grupos etários contendo cada um 30 animais assim organizados: o grupo etário I, constituído por cabritos cuja idade variava de nascimento até 6 meses de idade; o grupo etário II, composto por cabritos com idade variando entre 7 e 12 meses de idade; o grupo etário III, com animais cuja idade variava entre 13 e 24 meses, grupo etário IV, constituído por caprinos com idades variando de 25 a 48 meses e, finalmente, grupo etário V, constituído por animais de idade superior a 48 meses. Estes grupos, formados por caprinos do sexo feminino eram homogêneos no que diz a respeito a raça, tipo de alimentação, local e modo de criação.

As amostras de sangue foram colhidas por punção da veia jugular, usando-se agulhas 25x12, montadas em seringas segundo técnica usualmente empregadas. Visando evitar possível hemólise, as agulhas e seringas foram previamente siliconizadas. Uma vez colhido o sangue, transferíamos 10 ml da amostra para tubos onde ocorria a coagulação; após a retração do coágulo, o sôro era separado por aspiração. O sangue destinado à dosagem de fibrinogênio era adicionado a uma solução 1,34 M de oxalato de sódio, usando-se este anticoagulante na proporção de 10%, sendo o plasma posteriormente separado por centrifugação.

As determinações de proteína total, albumina, globulinas e cálculo da relação albumina globulinas no sôro foram feitas pelo método de GORNALL e col. (1949), fazendo-se a precipitação das globulinas com uma solução de sulfito de sódio a 27%, como recomenda BIRGEL (1967).

As determinações de gama globulinas no sôro foram feitas pelo método turbidimétrico de Frattini, como recomenda BACILA e col. (1962).

As determinações de fibrinogênio no plasma foram feitas pelo método modificado de Cullen e Van Slyke, como preconiza QUICK (1959).

As verificações da influência do desenvolvimento etário sobre o quadro protéico do sangue de caprinos foi testada pela análise da variância, de acordo com SNEDECOR (1956), não se considerando, respectivamente o teor de globulinas e a relação albumina globulinas, uma vez que tais valores não são independentes dos demais.

O nível de rejeição adotado para tôdas as comparações foi de 1%. O valor crítico de F para 4 e 141 graus de liberdade, respectivamente, para o tratamento e o resíduo é 3,45.

Foram calculadas as características estatísticas para tôdas as provas realizadas, seguindo as recomendações de GOMES (1963).

### RESULTADOS

Na tabela I são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de proteína total obtido para os diferentes grupos etários dos caprinos estudados. Anexo à mesma é apresentado o valor de F calculado na análise da variância.

TABELA I — Teores de proteína total (g por 100 ml de sôro), nos diferentes grupo etários de caprinos do sexo feminino, criados no Estado de São Paulo. (Values obtained for total proteins (grams per 100 ml of serum), in female goats, raised in the State of São Paulo, in accordance with age groups — in months.

Grupo etário	Amostra	Proteína total g%		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
		Valor médio $\bar{x}$ (m)	Amplitude de variação A.V. $\pm s(m)$		
I até 6 meses	30	5,78 $\pm$ 0,094	4,8 — 7,1	0,504	8,72
II 7 a 12 meses	30	6,12 $\pm$ 0,128	4,0 — 7,8	0,692	11,31
III 13 a 24 meses	30	6,57 $\pm$ 0,122	5,3 — 8,4	0,657	10,00
IV 25 a 48 meses	30	6,80 $\pm$ 0,159	5,2 — 8,4	0,859	12,63
V mais de 48 meses	30	6,91 $\pm$ 0,140	5,3 — 8,3	0,754	10,91
Geral	150	6,44 $\pm$ 0,067	4,0 — 8,4	0,822	12,76

F = 45,86 ++ (estatisticamente significante ao nível de rejeição de 1%).

$\bar{x}$  = valor médio (mean value)

s(m) = desvio padrão da média (mean standard deviation)

s = desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

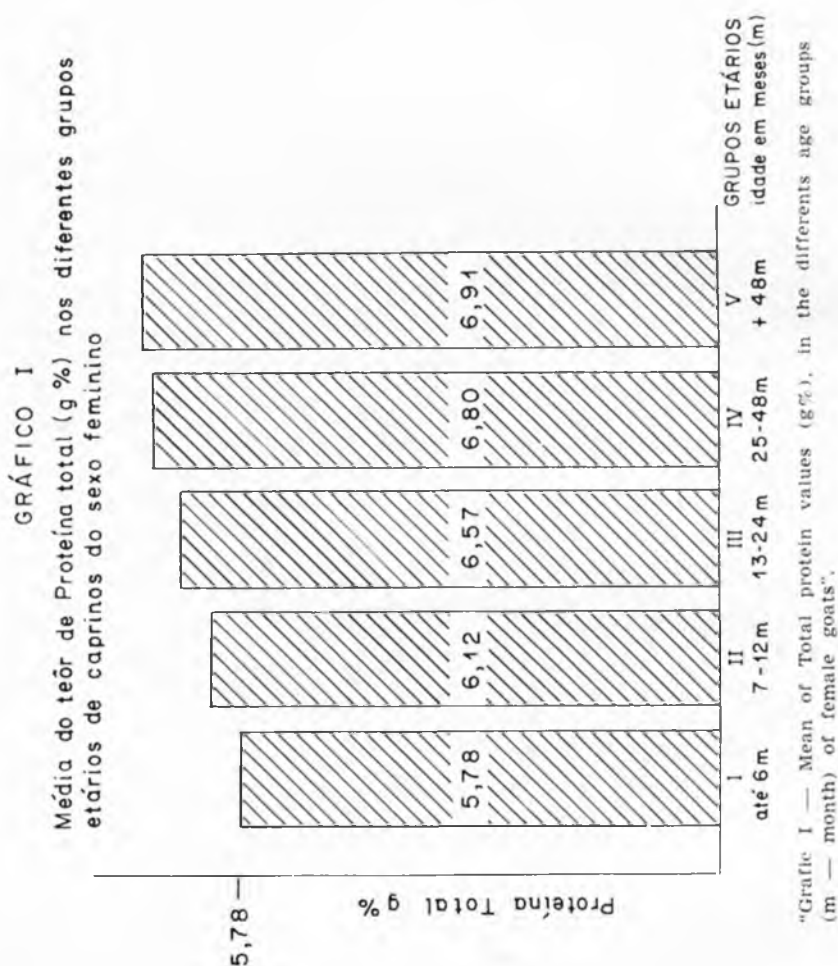
C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient).

Na tabela II são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de albumina obtidos para os diferentes grupos etários dos caprinos estudados. Anexo à mesma é apresentado o valor de F calculado na análise da variância.

Na tabela III e IV são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de globulinas e da relação albumina/globulinas obtidos para os diferentes grupos etários dos caprinos estudados.

Na tabela V são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de gama globulina obtido para os diferentes gru-

pos etários de caprinos estudados. Anexo à mesma é apresentado o valor de F calculado na análise da variância.



Na tabela VI são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de fibrinogênio obtido para os diferentes grupos etários dos caprinos estudados. Anexo à mesma é apresentado o valor de F calculado na análise da variância.

As variações dos níveis protéicos durante o desenvolvimento etário são apresentados em histogramas, considerando-se sempre

o valor mais elevado com igual a 100 e a partir dele calculamos por proporcionalidade a área dos demais grupos etários.

TABELA II — Teóres de albumina (g por 100 ml de sôro), nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino, criados no Estado de São Paulo. (Values obtained for albumin (grams per 100 ml of serum) in female goats, raised in the State of São Paulo, in accordance with age groups — in months.

Grupo etário	Amos- tra	Albumina g%		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
		Valor médio $\bar{x}$ (m)	Amplitude de variação (A.V.)		
I até 6 meses	30	2,49 $\pm$ 0,096	1,4 — 3,5	0,515	22,68
II 7 a 12 meses	30	2,37 $\pm$ 0,092	1,4 — 3,3	0,508	21,43
III 13 a 24 meses	30	2,38 $\pm$ 0,100	1,1 — 3,5	0,537	22,56
IV 25 a 48 meses	30	2,38 $\pm$ 0,085	1,6 — 3,3	0,456	19,16
V mais de 48 meses	30	2,26 $\pm$ 0,111	1,2 — 3,4	0,596	26,37
Geral	150	2,37 — 0,043	1,1 — 3,5	0,529	22,32

F = 1,41 ns (estatisticamente não significante)

$\bar{x}$   
m = valor médio (mean value)

$s(m)$  = desvio padrão da média (mean standard deviation)

s = desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient).

No gráfico I, apresentamos a média de proteína total, expressa em grama por 100 ml de sôro, nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino.

No gráfico II, apresentamos a média de albumina, expressa em grama por 100 ml de sôro, nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino.

No gráfico III, apresentamos a média de globulinas, expressa em grama por 100 ml de sôro, nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino.

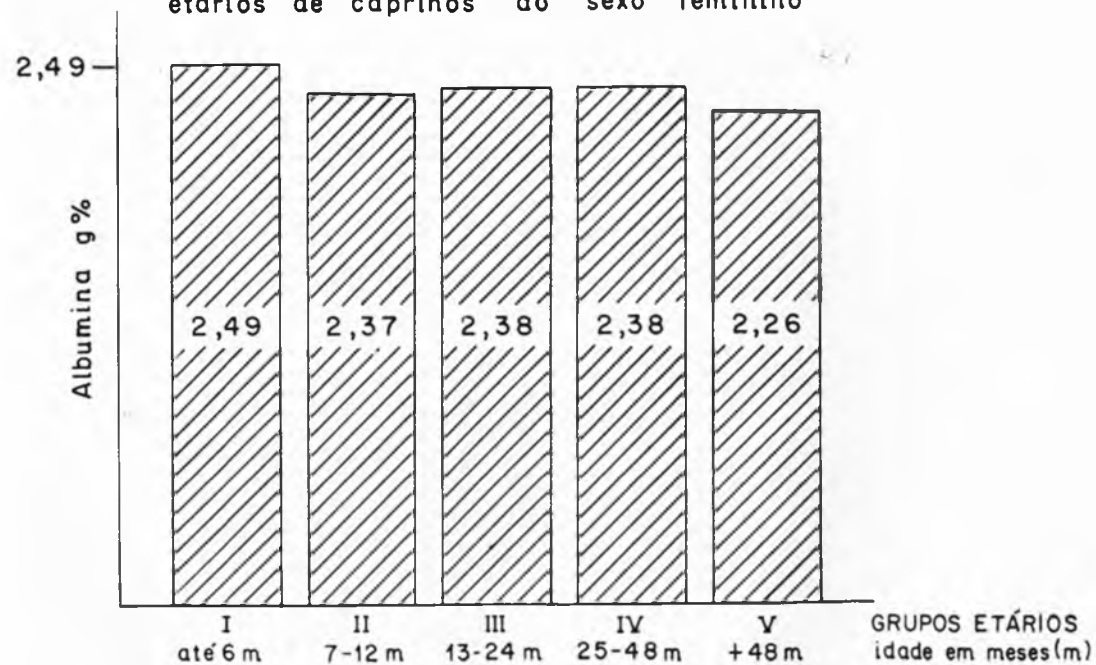
No gráfico IV, apresentamos a média do valor da relação albumina/globulinas nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino.

No gráfico V, apresentamos a média de gama globulina, expressa em grama por 100 ml de sôro, nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino.

No gráfico VI, apresentamos a média de fibrinogênio, expressa em miligrama por 100 ml de plasma, nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino.

## GRÁFICO II

Média do teor de Albumina (g%) nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino



"Gráfico II — Mean of Albumin values (g%), in the different age groups (m = month) of female goats".

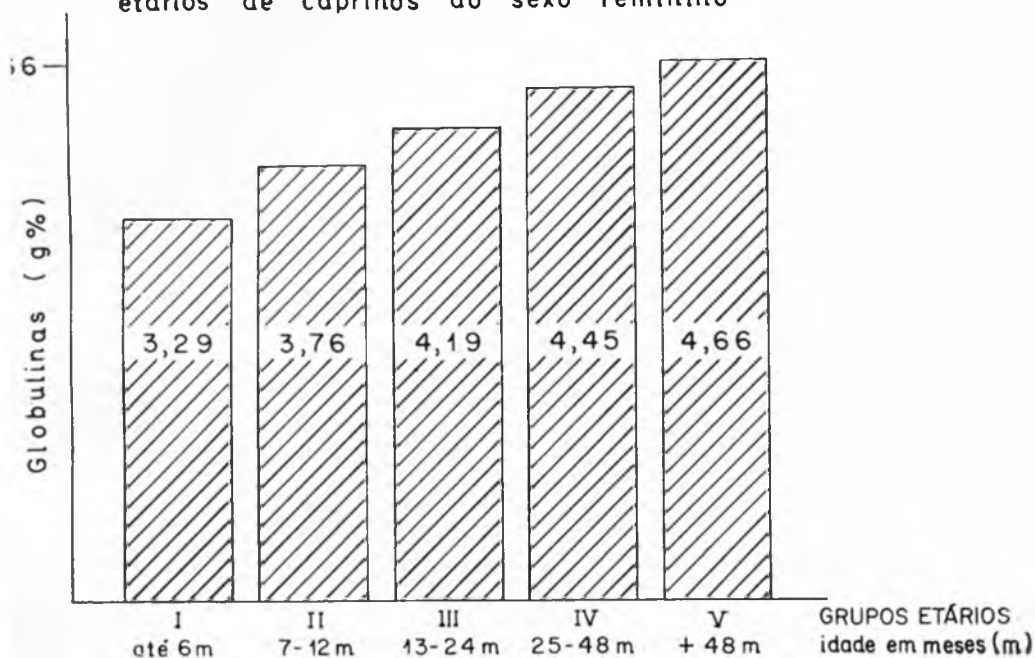
TABELA III — Teóres de globulinas (g por 100 ml de soro), nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino, criados no Estado de São Paulo. (Values obtained for globulins (grams per 100 ml of serum), in female goats, raised in the State of São Paulo, in accordance with age groups — in months.

Grupo etário	Amostra	Globulinas g%		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
		Valor médio <sup>A</sup> (m) $\pm$ s(m)	Amplitude de variação (A.V.)		
I até 6 meses	30	3,29 $\pm$ 0,160	2,0 a 4,9	0,862	26,20
II 7 a 12 meses	30	3,76 $\pm$ 0,148	1,8 a 5,4	0,798	21,22
III 13 a 24 meses	30	4,19 $\pm$ 0,170	2,2 a 6,4	0,913	21,79
IV 25 a 48 meses	30	4,45 $\pm$ 0,210	2,6 a 6,7	1,129	25,37
V mais de 48 meses	30	4,66 $\pm$ 0,216	2,5 a 6,8	1,163	24,96
Geral	150	4,07 $\pm$ 0,090	1,8 a 6,8	1,101	27,05

<sup>A</sup>m = valor médio (mean value)  
<sup>A</sup>s(m) = desvio padrão da média (mean standard deviation)  
s = desvio padrão (standard deviation)  
A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)  
C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient).

### GRÁFICO III

Média do teor de globulinas (g%) nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino



"Gráfico III — Mean of globulins values (g%), in the different age groups (m = months) of female goats".

TABELA IV — Valores da relação albumina/globulina, nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino, criados no Estado de São Paulo. (Values of the albumin/globulins ratio, in female goats, raised in the State of São Paulo, in accordance with age groups — in months.

Grupo etário	Amostra	Relação Albumina/globulina		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
		Valor médio $\bar{x}$ (m)	Amplitude de variação (A.V.)		
I até 6 meses	30	0,86 $\pm$ 0,084	0,33 a 2,33	0,455	52,91
II 7 a 12 meses	30	0,68 $\pm$ 0,048	0,26 a 1,22	0,257	37,79
III 13 a 24 meses	30	0,63 $\pm$ 0,055	0,20 a 1,59	0,297	46,19
IV 25 a 48 meses	30	0,59 $\pm$ 0,047	0,25 a 1,11	0,253	42,88
V mais de 48 meses	30	0,55 $\pm$ 0,051	0,22 a 1,12	0,276	50,18
Geral	150	0,66 $\pm$ 0,028	0,20 a 2,33	0,336	50,97

$\bar{x}$  = valor médio (mean value)

s(m) = desvio padrão da média (mean standard deviation)

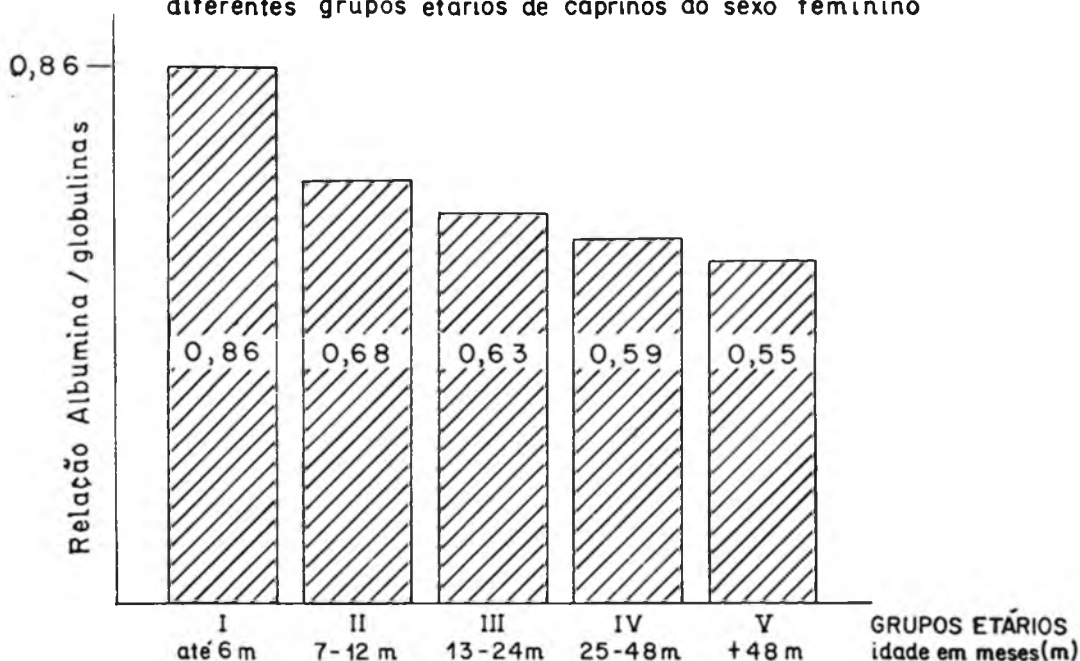
s = desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient).

#### GRÁFICO IV

Média do valor da relação Albumina / globulinas nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino



"Gráfico IV — Values of the albumin/globulins ratio, in the different age groups (m = months) of female goats".



TABELA V — Teóres de gama globulinas (g por 100 ml de soro), nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino, criados no Estado de São Paulo. (Values obtained for gama globulin (grams per 100 ml of serum), in female goats, raised in the State of São Paulo, in accordance with age groups — in months.

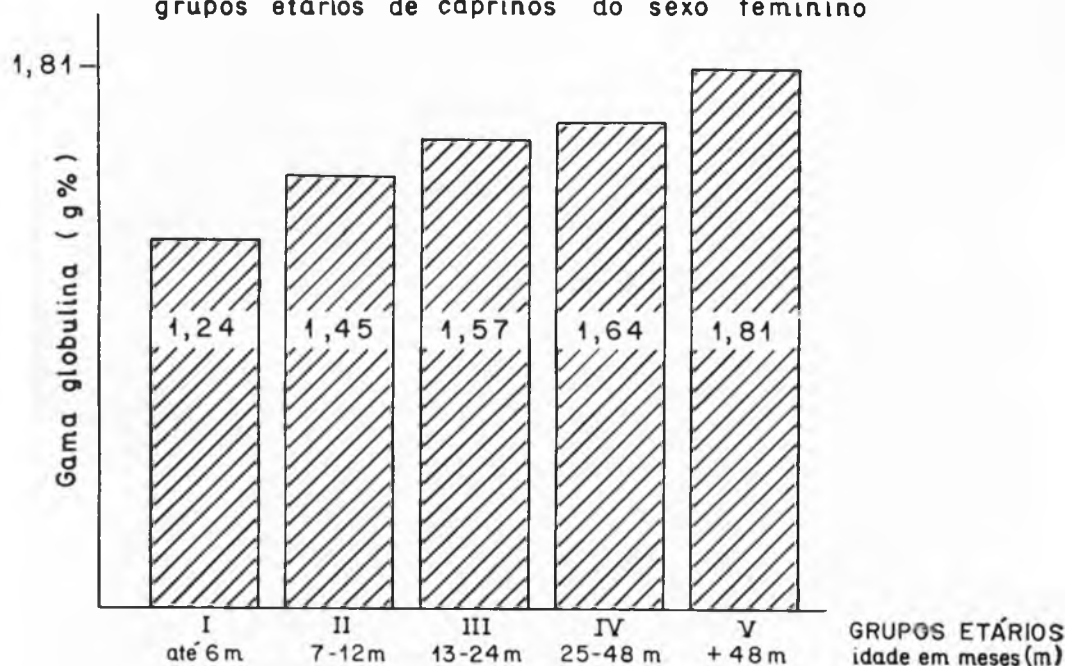
Grupo etário	Amos- tra	Gama globulinas g%		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)	
		Média	Amplitude de variação			
		<sup>A</sup> (m)	<sup>A</sup> ± s(m)	(A.V.)		
I até 6 meses	30	1,24	± 0,077	0,3 a 1,8	0,414	33,39
II 7 a 12 meses	30	1,45	± 0,074	0,8 a 2,2	0,400	27,59
III 13 a 24 meses	30	1,57	± 0,064	0,6 a 2,2	0,344	21,91
IV 25 a 48 meses	30	1,64	± 0,068	0,8 a 2,3	0,368	22,44
V mais de 48 meses	30	1,81	± 0,066	0,4 a 2,4	0,359	19,83
Geral	150	1,54	± 0,035	0,4 a 2,4	0,423	27,47

F = 10,79 ++ (estatisticamente significativa ao nível de rejeição de 1%).

- $\bar{A}$   
m = valor médio (mean value)
- $s(m)$  = desvio padrão da média (mean standard deviation)
- s = desvio padrão (standard deviation)
- A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)
- C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient).

#### GRÁFICO V

Média do teor de Gama globulina (g %) nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino



"Gráfico V — Mean of gama globulin values (g%) in the different age groups (m = months) of female goats".

TABELA VI — Teores de fibrinogênio (mg por 100 ml de plasma), nos diferentes grupos etários de caprinos do sexo feminino, criados no Estado de São Paulo. (Values obtained for fibrinogen (milligram per 100 ml of plasma), in female goats, raised in the State of São Paulo, in accordance with age groups — in months.

Grupo etário	Amos- tra	Fibrinogênio mg%		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
		Média $\bar{x}$ (m)	Amplitude de variação (A.V.)		
I até 6 meses	30	411,1 $\pm$ 21,80	250 a 839	118,39	28,80
II 7 a 12 meses	30	387,3 $\pm$ 18,65	268 a 696	100,45	25,94
III 13 a 24 meses	30	434,9 $\pm$ 21,99	155 a 696	118,44	27,23
IV 25 a 48 meses	30	426,7 $\pm$ 25,05	237 a 759	134,90	31,61
V mais de 48 meses	30	454,3 $\pm$ 32,46	178 a 890	174,79	38,47
Geral	150	423,3 $\pm$ 10,95	155 a 890	133,69	31,58

F = 1,39 ns (estatisticamente não significante).

$\bar{x}$   
m = valor médio (mean value)

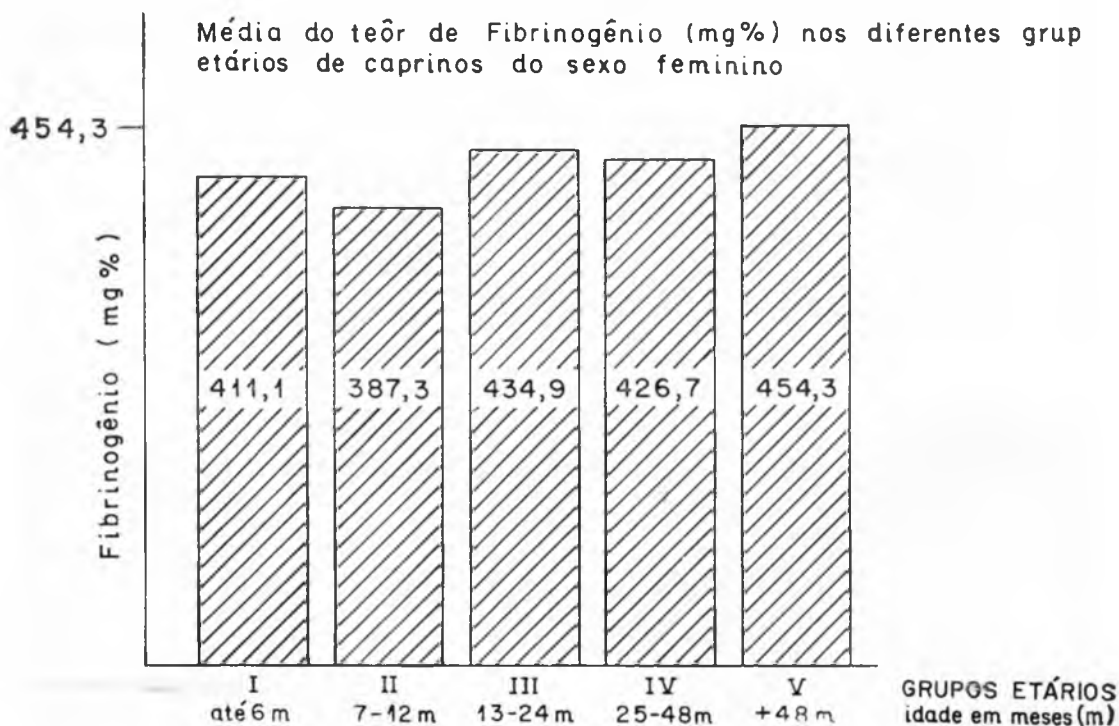
s(m) = desvio padrão da média (mean standard deviation)

s = desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient).

#### GRÁFICO VI



"Gráfico VI — Mean of fibrinogen values (mg%), in the different age groups (m = months) of female goats".

## DISCUSSÃO

Para os teôres de proteína total, verificamos haver variações atribuíveis ao desenvolvimento etário, estatisticamente significantes ao nível de rejeição de 1%, havendo interação de fatores etários, raciais e alimentares.

Encontramos para os grupos etários I, II, III, IV e V, respectivamente, os seguintes valores médios em grama por cento  $\pm$  desvio padrão:  $5,78 \pm 0,504$ ;  $6,12 \pm 0,692$ ;  $6,57 \pm 0,657$ ;  $6,80 \pm 0,859$  e  $6,91 \pm 0,754$ . Analisando estas médias observamos que o teor da proteína total aumenta gradativamente com a idade, sem haver estabilização do teor protéico sérico, porém com o avançar da idade há diminuição sensível da diferença entre a média dos grupos etários. As variações observadas se referem mais aos teôres de globulinas e não de albumina, pois estes últimos como veremos adiante, não sofreram influência de fatores etários. Estes fatos podem, ser examinados perfeitamente na tabela I e gráfico I.

Dos autores citados na revisão bibliográfica mencionada, apenas FALASCHINI e col. (1954) e GORCZYCA e McCARTY (1959) e GORCZYCA e col. (1959 e 1960) procuraram estudar as influências do fator etário, mas suas pesquisas se baseiam em amostras pequenas, sem planejamento específico para elucidar a ação destes fatores. Assim, FALASCHINI e col. (1954) verificaram teôres de proteína total maiores em animais mais idosos. O resultado assemelha-se ao nosso, porém estes autores se baseiam apenas nos 6 primeiros meses de vida, os obtidos no primeiro mês ( $5,78$  g%) se comparam aos encontrados por nós no grupo etário I (0 a 6 meses de idade —  $5,78 \pm 0,504$  g%). Assinalam, para os caprinos aos 6 meses de idade, valores maiores ( $8,45$  g%), superiores a qualquer resultado obtido no presente trabalho.

GORCZYCA e col. (1959) e GORCZYCA e col. (1960) verificaram variações devidas aos fatores etários, pois em 10 caprinos fêmeas jovens e 14 adultas, encontram respectivamente os seguintes valores médios para proteína total:  $6,30$  g% e  $6,80$  g%. Estes valores concordam com os nossos, pois assinalamos para animais de idade equivalente (grupos etários II e IV) respectivamente  $6,12 \pm 0,692$  e  $6,80 \pm 0,859$  g%. Mas nos resultados obtidos pelos autores citados a variação etária é devida a diminuição de albumina e aumento de globulinas nos animais mais velhos, na presente pesquisa esta variação resulta exclusivamente do aumento das globulinas. Estes autores consideram que os caprinos adultos, entre 24 e 30 meses de idade, apresentam estabilidade do quadro protéico sanguíneo, fato não observado por nós.

BARBORIAK e col. (1958), estudaram as variações do teor de proteína total no sôro de fetos da espécie caprina durante sua evo-

lução, evidenciando fato idêntico aquêlc que ocorre após o nascimento, isto é, aumento dêstes valores com a evolução dos fetos, e que se deve ao aumento da fração albumina, mantendo-se estável o teôr de globulinas.

Na análise de variância realizada para os valores de albumina, não assinalamos diferenças significantes atribuíveis ao fator etário. Encontramos para os grupos etários I, II, III, IV e V, respectivamente, os seguintes valores médios de albumina sérica  $\pm$  desvio padrão:  $2,49 \pm 0,515$  g%,  $2,37 \pm 0,508$  g%,  $2,38 \pm 0,537$  g%,  $2,38 \pm 0,456$  g% e  $2,26 \pm 0,596$  g%. Pelo estudo destas médias, observa-se que o teôr de albumina, inicialmente diminui para se estabilizar entre 7 e 48 meses voltando a diminuir após êste período. Se o teôr de proteína total aumentou com o evoluir da idade, ocorrendo o inverso com os valores de albumina, somos obrigados a aceitar que a variação do teôr de proteína total se deve exclusivamente às globulinas.

Os resultados obtidos por FALASCHINI e col. (1954), discordam dos observados por nós, pois no primeiro semestre de vida, assinalam aumento da taxa de albumina.

GORCZYCA e col. (1959) e GORCZYCA e col. (1960), verificaram que os caprinos mais velhos apresentam teôr de albumina menor que os jovens. Êstes resultados discordam dos nossos, porque êles trabalharam com grupos etários limitados, isto é, cujas idades variavam entre 7 a 9 meses e 24 a 30 meses, e, nesta faixa etária (7 a 48 meses) verificamos a estabilidade da taxa de albumina sérica. Talvez esta diferença seja devida a fatores alimentares não mencionados por êstes autores.

No desenvolvimento fetal, BARBORIAK e col. (1958), observaram fato inverso do que ocorre após o nascimento, isto é, aumento do teôr de albumina sérica.

Os valores de globulinas séricas dos 150 caprinos que compõem nosso experimento, não puderam ser analisados estatisticamente, porque são dependentes do teôr de proteína total e albumina. As diferenças encontradas entre os grupos etários são evidentes, como pode ser observado na tabela III e gráfico III, e, já salientamos anteriormente serem as variações da proteína total sérica atribuíveis a êste fator, devidas exclusivamente à fração globulínica. Os resultados para os grupos etários I, II, III, IV e V, foram respectivamente os seguintes valores médios  $\pm$  desvio padrão:  $3,29 \pm 0,862$  g%,  $3,76 \pm 0,798$  g%,  $4,19 \pm 0,913$  g%,  $4,45 \pm 1,129$  g% e  $4,66 \pm 1,163$  g%. Nossos resultados são idênticos aos observados por FALASCHINI e col. (1954) e GORCZYCA e col. (1959 e 1960).

Por motivos semelhantes aos mencionados para globulinas, a relação albumina/globulinas não pode ser analisada sob aspectos

estatísticos. Pela simples verificação dos resultados médios desta relação na tabela IV e gráfico IV notamos que a relação albumina/globulinas, sofre variações devidas ao fator etário, decrescendo gradativamente com o aumento da idade, estabilizando-se após 1 ano de idade. Esta variação deve-se ao aumento do teor de globulinas, mantendo-se mais ou menos constante a taxa de albumina. Nossos resultados concordam com aqueles calculados a partir dos teores de albumina e globulinas citados por FALASCHINI e col. (1954) e GORCZYCA e col. (1959) e GORCZYCA e col. (1960).

Na análise da variância efetuada com os valores de gama globulina, evidenciamos estatisticamente diferenças que são atribuídas ao fator etário, como podemos observar na tabela V e gráfico V. Encontramos para os grupos etários I, II, III, IV e V, respectivamente, os seguintes valores médios em gramas por cento  $\pm$  desvio padrão:  $1,24 \pm 0,444$ ,  $1,45 \pm 0,400$ ,  $1,57 \pm 0,344$ ,  $1,64 \pm 0,368$  e  $1,81 \pm 0,359$ . Analisando estas médias, podemos dizer, que o teor de gama globulina aumenta gradativamente com a idade, sem haver sinais evidentes de estabilização desta fração protéica, refutando mais uma vez a afirmação de GORCZYCA e col. (1960), que consideram as cabras entre 24 e 30 meses de idade, amostras representativas da espécie e que a maturidade produz a estabilidade de concentração das proteínas sanguíneas.

Nossos resultados concordam numéricamente, de forma mais acentuada com os observados por GORCZYCA e col. (1960) e menos com os de FALASCHINI e col. (1954), mas ambos autores evidenciam níveis de gama globulina mais elevados para os animais mais idosos.

Em nossa pesquisa não se observaram variações significantes no teor de fibrinogênio devidas à idade, porém de maneira geral os resultados nos animais jovens são menores que os obtidos em caprinos velhos. A literatura, não se refere a experimentos em que são feitos estudos referentes à influência da idade sobre o teor desta proteína no plasma de animais da espécie caprina. Porém em bovinos, LOCATELLI e QUARENGHI (1957), MINOCCHERI (1961), BERETTA e LOCATELLI (1962), encontraram valores de fibrinogênio maiores em animais adultos que em fetos ou bezerros, portanto resultados similares aos observados por nós.

Resultados opostos aos citados foram obtidos por KOLB e MULLER (1959), isto é, o teor de fibrinogênio em bezerros foi maior que o encontrado em animais adultos.

Os resultados obtidos para as diferentes frações protéicas do sangue de caprinos do sexo feminino e às comparações efetuadas entre os diferentes grupos etários, ao nível de rejeição de 1%, permitem concluir que o quadro protéico de caprinos do sexo femi-

no pretencente a várias raças, alimentados exclusivamente com forragens ou recebendo suplementação de ração concentrada, sofre influência de fatores etários. A idade determina variações estatisticamente significantes sobre os teores de *PROTEÍNA TOTAL* e *GAMA GLOBULINA*, sendo os mesmos menores nos animais mais novos. A variação na taxa de *PROTEÍNA TOTAL* se deve exclusivamente às *GLOBULINAS*. Em consequência das variações verificadas nas frações protéicas do sôro, a relação *ALBUMINA/GLOBULINAS* foi relativamente maior nos grupos etários mais jovens.

A influência do fator etário sobre o teor de *FIBRINOGENIO* plasmático em caprinos não foi estatisticamente significante, apesar de se encontrar valores menores nos animais jovens.

As estimativas dos valores populacionais médios em termos de desvio padrão da média foram:

Proteína total .....	6,44 $\pm$ 0,067 g%
Albumina .....	2,37 $\pm$ 0,043 g%
Globulinas .....	4,07 $\pm$ 0,090 g%
Gama globulinas .....	1,54 $\pm$ 0,035 g%
Fibrinogênio .....	423,3 $\pm$ 10,95 mg%
Relação albumina globulinas .....	0,66 $\pm$ 0,028

#### SUMMARY

In the following research the authors endeavours to establish the normal blood protein picture in goats (*Capra hircus*) raised in the State of São Paulo (Brazil).

This planning allows studying the influences of the age factor regarding the proteins constitution of the serum and the plasma in the animals of this species. Once the proteic picture is established for the definite population which, through its distribution should be considered as a standard group, will serve as the basis for comparing the results obtained with animals presenting any affection, infestation or infection.

The authors studied 150 healthy female goats (*Capra hircus*) of different ages, raised in several areas of the State of São Paulo (Brazil), their breedings were Anglo-Nubian (60), Toggenbourg (60) and Angora (30).

For the purpose of studying any possible influence of age on the groups, each picture, the 150 goats were divided into 5 different age groups, each one comprised of 30 animals; GROUP I, comprised of 6 months old goats; GROUP II, of goats with ages ranging from 7 to 12 months; GROUP III, comprised of goats with ages ranging from

13 to 24 months; GROUP IV, with animals from 25 to 48 months and finally GROUP V, which was comprised of animals over 48 months old.

The author used the GORNALL and col. (1949) method to determine the total protein, albumin, globulin and ratio of albumin/globulin in the serum. The original method was modified by precipitating the globulins in a 27 g% sodium sulfite solution.

The determination of the gama globulin in the serum was followed by the FRATTINI turbidimetric method, as recommended by BACILA and col. (1962).

The determination of fibrinogen in the plasma was reached by means the CULLEN and Van SLYKE modified method, as recommended by QUICK (1959).

In the tables I to VI, there are shown the proteic picture of the goats surveyed, separated in accordance with age. The results are also present in an histogram form.

The results obtained for the different blood proteic fractions of female goats and for the comparison made among the different age groups, were tested at the 1% rejection level. Such results permitted the following conclusions.

The proteic picture for the female goats belonging to several breeds, fed exclusively on forrage or receiving additional concentrated feed was affected by age factors. The age determines a statistically significant variation over the TOTAL PROTEIN and GAMA GLOBULIN ratio, which is lower in the younger animals. This variation in the TOTAL PROTEIN rate is exclusively due to the GLOBULINS. As a consequence of the variations observed in the serum proteic fractions, the ALBUMIN GLOBULINS ratio was relatively higher in the younger group of animals.

The ages factor influences over the plasmatic FIBRINOGEN ratio in female goats was not statistically significant, in spite of there having been lower values in the younger animals.

The estimated mean values of all animals in relation to the mean standard deviation were.

Total protein .....	6,44 $\pm$ 0.067 g%
Albumin .....	2.37 $\pm$ 0.043 g%
Globulins .....	4.07 $\pm$ 0.090 g%
Gama globulin .....	1.54 $\pm$ 0.035 g%
Fibrinogen .....	423.3 $\pm$ 10.95 mg%
Ratio of albumin/globulin .....	0.66 $\pm$ 0.028

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BACILA, M. e col. — Técnicas atualizadas de bioquímica clínica. Curitiba, Conselho de Pesquisas da Universidade do Paraná, 1962.
2. BARBORIAK, J. J.; MESCHIA, G.; BARRON, D. H. & D. H. COWGILL, G. R. — Blood plasma proteins in fetal goats and cheep. *Proc. Soc. exp. Biol.* (N. Y.), 98:635-637, 1958.
3. BERETTA, C. & LOCATELLI, A. — Fibrinogeno e protrombina nel plasma di feto bovino. *Clin. vet.* (Milano) 85(7):345-350, 1962.
4. BIRGEL, E. H. — Contribuição à hemotologia de caprinos (*Capra hircus*), criados no Estado de São Paulo. Determinações dos teóres de proteínas séricas e plasmáticas em cabras normais. Influências de fatores raciais, alimentares e etários. Tese apresentada a Faculdade de Medicina Veterinária da U.S.P. para obtenção do título de mestre, 1967.
5. BIRGEL, E. H. & ARAUJO, I. M. — Quadro protéico de fêmeas da espécie caprina (*Capra hircus*) criados no Estado de São Paulo. *Rev. Fac. Med. Vet.* (São Paulo), 7(4):953-969, 1968.
6. BIRGEL, E. H. & GALVÃO, M. C. G. — Considerações sobre o teor de fibrinogênio no plasma de fêmeas da espécie caprina (*Capra hircus*). Estudo dos fatores de variabilidade. *Arq. Inst. Biol.* (São Paulo) 85(4):165-172, 1968.
7. BIRGEL, E. H. — Influências de fatores raciais e alimentares sobre o quadro protéico do sangue de caprinos. *Rev. Fac. Med. Vet.* (São Paulo), 8(1): , 1969.
8. FALASCHINI, A.; BIONDO, G. & LEONTI, F. — Dificazioni della proidemia nei caprini in rapporto all'età ed al regime alimentare. *Atti. Soc. ital. Sci. vet.*, 8:388-391, 1954.
9. GOMES, F. P. — Curso de estatística. Piracicaba, Edições Didáticas, 1963.
10. GORCZYCA, L. R. & McCARTY, R. T. — Changes in serum proteins of goats produced by momiliasis infection. *Vet. Med.* 54:373-376, 1959a.
11. GORCZYCA, L. R.; McCARTY, R. T. & LIMON, J. M. — Studies of goats serum proteins by paper electrophoresis. *Amer. J. vet. Res.*, 20(78):921-924, 1959b.
12. GORCZYCA, L. R.; McCARTY, R. T. & LAZARONI, J. A. Jr. — Further studies of goat serum proteins by paper electrophoresis. *Amer. J. vet. Res.*, 21:851-855, 1960.
13. GORNALL, A. G.; BARDAWILL, C. J. & DAVID, M. M. — Determination of serum proteins by means of the biuret reactions. *J. biol. Chem.*, 117:751-761, 1949.
14. KOLB, E. & MULLER, A. — Zum vorkommer und zur Bestimmung des Fibrinogens in Plasma vom Hautieren. *Zbl. Vet. Med.*, 6:14-27, 1959.



15. LOCATELLI, A. & QUARENGHI, F. — Valori di fibrinogeno nel vitello neonato. *Atti. Soc. ital. Sci. Vet.*, 10:286-289, 1956.
16. MINOCCHERI, F. — Comportamento quantitativo e qualitativo del fibrinogenio di alcune specie animali studiato mediante turbidimetria e microelectroforesi su gel di agar. *Arch. vet. ital.*, 12(5):385-392, 1961.
17. QUICK, A. J. — Hemorrhagic diseases. Philadelphia, Lea e Febiger, 1959.
18. SNEDECOR, G. W. — Statistical methods. Aplied to experimenths in agriculture and biology. 5<sup>th</sup> ed. Iowa, State College Press, 1956.